

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION  
(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 29 juin 2000 (29.06.00)
Demande internationale no PCT/FR99/02799
Date du dépôt international (jour/mois/année) 15 novembre 1999 (15.11.99)
Déposant LAUNAY, Erwan etc

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 5154.WO
Date de priorité (jour/mois/année) 13 novembre 1998 (13.11.98)

## 1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:  
28 avril 2000 (28.04.00)

dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:  
\_\_\_\_\_

2. L'élection  a été faite

n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Diana Nissen no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	--

This Page Blank (uspto)

## METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING AT LEAST TWO RECEPTION PATHS, AND CORRESPONDING USE

The field of the invention is that of the reception of digital signals, in the field of receivers implementing at least two distinct reception paths, namely two paths supplied with distinct data flows but conveying (at least partially) the same source symbols.

Thus, the invention can be applied especially to receivers implementing antenna diversity, each antenna receiving the same sent signal but with possibly different disturbances, the transmission channels being distinct. More generally, the invention can be applied in all cases where two distinct data flows bearing the same source symbols are available (whether these flows are similar or transmitted on different frequency bands and/or channels, encoded and/or modulated in different ways, etc.).

A particular field of application of the invention is that of the RF broadcasting of digital television signals (for example according to the DVB-T standard under development or the dTTb project), especially to mobile or portable receivers.

In this situation, it has already been proposed to use antenna diversity techniques. These techniques rely on the simultaneous reception, at several antennas, of one and the same sent signal. It is hoped that, as compared with a single antenna receiver (without diversity of antennas), not all the paths will undergo the same disturbances linked to the transmission channel and, therefore, that it will become possible to achieve a more satisfactory decoding of the signal obtained by recombining the signals present at each antenna.

This recombination is done by "weighting-summation", namely by computing, at each instant, a linear combination of the signals coming from each antenna. This can be done by several approaches which are distinguished by the associating weighting combining mode.

The equal gain combining (EGC) technique summates the signals in phase, the selection combining (SC) technique selects the signal with the highest signal-to-noise ratio, the maximum ratio combining (MRC) technique weights the signals by the ratio of the amplitude or their attenuation and the power of the additive noise that the channel makes them undergo before summatting them in phase.

This Page Blank (uspto)

There are also approaches that implement a gradient-type adaptive filtering (also used in equalization) but they are considered to be complex to perfect and finalize and far too slow in their convergence for very many applications.

5 The maximum ratio combining (MRC) technique maximizes (on the assumption of signals undergoing an attenuation - related to the channel - and an additional noise - related to the first amplification stages – that are independent) the mean signal-to-noise ratio obtained after recombination and leads to results better than those of the EGC and SC techniques. It is this technique that is generally preferred for use.

10 The literature contains many examples of transmission systems using antenna diversity. According to these prior art techniques, the "weighting-summation" operation is achieved before demodulation or even before processing by the tuner (in radio frequencies or RF) so that the receiver thus obtained contains at most only one tuner, this tuner being a costly component.

15 This approach is relatively well suited to the case of narrow-band signals (namely cases that substantially undergo the same attenuation throughout their passband). The use of these techniques on two wide-band signals on the contrary may prove to be highly sub-optimal, especially owing to the risk of fading or selective disturbances that affect only a part of the concerned frequency band.

20 Furthermore, since the MRC technique requires an estimation of the channel and the phasing of the signals, its use is often relinquished for the SC technique. However, in all cases, a problem may arise of the synchronization of the demodulator during the switching over from one reception path to the other.

25 There is also the known document, "Antenna Diversity for Digital Video Broadcasting" (J.G.W. Janssen et al. - document dTTb/WP3.2/Philips/24), that describes a system carrying out a recombination by selection after multicarrier demodulation (OFDM demodulation). This technique proves to be inefficient in practice and its development has not been pursued.

30 It is a goal of the invention in particular to overcome these drawbacks of the prior art.

More specifically, it is a goal of the invention to provide a device and a method of reception using at least two reception paths, for example in the form of a diversity of antennas, that are more efficient in terms of recombination quality, and hence of final decoding, than prior art techniques, especially for wideband signals.

This Page Blank (uspto)

Another goal of the invention is to provide a device of this kind and a method of this kind that are simple to implement without requiring any complex adaptation of the structures of known receivers.

5 In particular, it is a goal of the invention to provide a device and a method of this kind using information already available in receivers, said device and method being in conformity with the standards that are being developed.

These goals and others that shall appear hereinafter are achieved according to the invention by means of a reception device implementing at least two reception paths supplied with data flows, each conveying the same source symbols, each of 10 said paths comprising estimation means, associating, with each source symbol received, an estimated path value and a corresponding path confidence information element. According to the invention, this reception device comprises means for the combination of said estimated path values into an adapted estimated value, said combination taking account of said path confidence information elements to weight 15 said estimated path values.

Thus, according to the invention, the "weighting-combination" operations are performed just before the weighted-input decoding. The result is optimized since it takes account of the confidence information elements. The technique is simple to 20 implement, as the exploited information elements are already available in the receiver.

Advantageously, said estimation means comprise means for the estimation of the transmission channel, delivering said path confidence information elements.

It is clear however that other types of confidence information elements may be used.

25 Preferably, said combination means associate an adapted confidence information element with each of said adapted estimated values, as a function of said path confidence information elements. These information elements then supply the weighted-inputs decoder.

According to a preferred embodiment of the invention, said adapted estimated 30 value is computed as follows:

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

where:

$\hat{x}_n$  is the estimated value of the symbol received on the path  $i$ ;

$cnfd_{i,n}$  is the corresponding path confidence information element; and

This Page Blank (uspto)

*N* is the number of paths.

In this case, said adaptive confidence information element may advantageously be computed as follows:

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

5 where:

$cnfd_{i,n}$  is the confidence information element associated with the path *i*; and

*N* is the number of paths.

The data flows according to the invention may be of different types. According to one preferred embodiment of the invention, at least one of said data flows is transmitted by means of a multicarrier modulation.

10 Indeed, as shall be seen hereinafter, the invention is particularly well suited to this type of modulation.

In this case, said source symbols may be conveyed by a subset of the set of carriers implemented by said multicarrier modulation.

15 According to an advantageous embodiment of the invention, the device implements at least two antennas (antenna diversity) supplying distinct reception paths.

The invention is especially well suited to devices having a general three-level structure:

20 - a first module shaping and demodulating the received signal for each of said reception paths;

- a second module, for each of said reception paths, determining said estimated path values and said corresponding confidence information elements;

25 - a third single module supplied by said second modules, and carrying out especially the combination, delivering said adapted estimated values and a weighted-input decoding supplied by said adapted estimated values.

The invention also relates to the method of reception implemented by the device described here above.

30 A method of this kind that implements at least two reception paths supplied by data flows each conveying the same source symbols, each of said paths implementing a step of estimation of the transmission channel, associating an estimated path value and a corresponding path confidence information element with each source symbol received, comprises according to the invention a step for the combination of said estimated values of paths delivered by each of said paths into an

This Page Blank (uspto)

adapted estimated value, said combination taking account of said path confidence information to weight said estimated path values.

The invention also relates to the use of a device and/or of the method described here above, especially for the reception of data belonging to at least one of the following applications:

- the broadcasting of digital television signals;
- the broadcasting of audio-digital signals;
- radio telephony;
- the transmission of data signals.

Other features and advantages of the invention shall appear more clearly from the following description of a preferred embodiment of the invention, given by way of a simple illustrative and non-restricted example, and from the appended single figure. This figure shows a simplified block diagram of a receiver in the special case of a COFDM modulation and a two-antenna diversity (only the processing of the carrier k being illustrated).

As indicated here above, an essential characteristic of the invention is the exploitation of the information elements intended for a weighted-input decoder that is present in the rest of the processing chain. Here below, we shall rapidly recall the principle of this technique.

Let  $\hat{x}_n$  be an estimation of the nth symbol to be decoded and  $cnfd_n$  a measurement of confidence in this estimation. The term "weighted-input decoding" designates any system of decoding which, on the basis of a set of pairs  $\{\{\hat{x}_n, cnfd_n\}\}_n$ , finally decodes a set of symbols  $\{\hat{c}_n\}_n$  in seeking to minimize:

$$\sum_n cnfd_n \times dist(\hat{c}_n - \hat{x}_n) \quad (1)$$

where *dist* is a distance.

A decoder of this kind is often used for the decoding of error corrector codes and is used for example for the soft-decision decoding of a convolutive code. It is most usually made in the form of a Viterbi decoder (used to optimize the equation (1) with reduced complexity).

One of the particular features of the invention is that it carries out the operation of "weighting-summation" of the different paths just before this weighted-input decoding, hence after the passage into the tuner, after an estimation of the channel if any and, above all, after a separation of the carriers achieved by a possible multicarrier demodulation. This has several advantages:

This Page Blank (uspto)

- it makes it possible, during the recombination of the signals coming from the different antennas, to work on the already demodulated signals (no problem of synchronization or rephasing of the signals appears in this case) and to take advantage of the information given by a channel estimation, if any;

5 - when a multicarrier modulation is used and even in the case of the transmission of a wideband signal (needed for example to transmit the high bit rates needed for the transmission of digital television signals), it makes it possible to work on narrow-band signals.

10 According to the invention, the recombination is done by means of an adapter placed at input of the weighted-input decoder. This adapter makes use of the confidence information allocated to each estimation delivered by each path, to give the weighted-input decoder a total optimized estimation (adapted estimation) itself affected by an adapted confidence information element.

15 Thus, the weighting selectively affects each received signal (and not the totality of the signal). No additional information, as compared with a conventional receiver, is necessary.

20 As will be seen in the example described here above, this approach is well suited to multicarrier systems, the data borne by each carrier being weighted independently. It is clear however that it can be applied also to single-carrier systems.

The single figure shows a simplified block diagram of a COFDM modulation receiver implementing a two-antenna diversity. It is easy to generalize this principle to more than two antennas and more generally to two or more paths as defined here above.

25 The term COFDM is understood to mean especially, in this embodiment, the association of a convolutive code (known as an internal code), a block code (called an external code) and a multicarrier OFDM modulation. An example of such a system is described for RF digital television broadcasting in the DVB-T standard (see for example the ESTI document "Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, 30 channel coding and modulation for digital terrestrial television (DVB-T)", ETS draft, 3000744, March 1997).

Hereinafter, for reasons of simplification, we shall describe only the processing of the nth symbol sent, borne by the carrier  $k$ , namely  $x_k(n)$ .

This Page Blank (uspto)

The receiver has two paths  $10_1$  and  $10_2$ , each having an antenna  $101_1$ ,  $101_2$  and a tuner  $102_1$ ,  $102_2$ , an analog-digital converter ADC  $103_1$ ,  $103_2$ , a multicarrier demodulation module  $104_1$ ,  $104_2$  and an estimation module  $105_1$ ,  $105_2$ .

These different details are known, and it is not necessary to describe them in greater detail. The symbol  $x_I(n)$  is received by each of the antennas and processed independently by each of the paths  $10_1$  and  $10_2$ . Thus, each of the demodulation modules  $104_1$ ,  $104_2$  delivers the corresponding information  $y_{I,k}(n)$  and  $y_{2,k}(n)$ , from which the estimation modules  $105_1$  and  $105_2$  produce:

- a path estimation:  $\hat{x}_{i,k}(n)$  and  $\hat{x}_{2,k}(n)$ ;
- a path confidence information element:  $cnfd_{i,k}(n)$  and  $cnfd_{2,k}(n)$ .

In other words, the signal at output of each antenna undergoes all the conversions carried out by a standard receiver up to (but not including) weighted-input decoding. Then, for each path  $i$ , there is obtained a noise-ridden estimate  $\hat{x}_{i,k}(n)$  of the symbols transmitted on the channel and a value of confidence  $cnfd_{i,k}(n)$  in this estimation.

Reference may be made to the document dTTb Module 3 (dTTb/M3/284 "System Specification for the Second dTTb Demonstrator", dTTb Module 3, Version 2.2, February 1996), and to the DVB-T standard for an exemplary mode of computation of these confidence values and estimations as well as the implementation of the associated weighted-input decoding.

The information elements  $\hat{x}_{i,k}(n)$  and  $cnfd_{i,k}(n)$  are fed into an adaptation module 11, a new element according to the invention, which gives the weighted-input decoder 12 an estimation and an adapted confidence value (optimized).

Since the decoding works synchronously on each path, an improved estimation of the symbols transmitted on the channel  $\hat{x}_{Adap,k}(n)$  is obtained by computing the sum of the estimations obtained previously, weighted by their respective confidence values. The confidence value  $cnfd_{Adap,k}(n)$  associated with this estimation is equal to the sum of the confidence values.

The adapter 11 therefore carries out the following operations:

$$cnfd_{Adap,k}(n) = \sum_i cnfd_{i,k}(n)$$

$$\hat{x}_{Adap,k}(n) = \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \times \hat{x}_{i,k}(n) \right) \left/ \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \right) \right. \forall k \text{ carrier}, \forall n \text{ integer}$$

Naturally, this is only an example and other weighting methods may be used. It is also possible to take account of other information elements (representing for

*This Page Blank (uspto)*

example the type of data, a specific quality of a channel, an error rate, etc.) to optimize these operations.

Then, the weighted input decoder 12 conventionally decodes the internal code. Again conventionally, the processing continues with the decoding of the external code 13 and then the source decoding 14.

In the particular case of a standard Viterbi decoding that does not take account of the estimation of the channel, resorting to a soft decision is equivalent to the use of an estimated "hard" value of the symbol transmitted, associated with a measurement of confidence in this estimation. This confidence is then, for example, a function of the (assumed) relationship of the noise affecting the transmission and of the distance between the estimated "soft" value and the estimated "hard" value chosen.

Thus, the notion of "estimated path value" according to the invention can be, without distinction, soft or hard. Furthermore, the confidence information may be of any appropriate type and not exclusively from a channel estimation.

As already stated, the invention can be applied to all situations where several paths have to be processed, especially for the processing of  $P$  of  $N$  data fluxes processed, coming from a signal transmitted by multicarrier modulation (distinct or not distinct for each flow) and containing the information conveyed by a subset (not necessarily identical for each flow) of all the carriers implemented in this signal.

**This Page Blank (uspto)**

## CLAIMS

1. Device for the reception of a multicarrier signal, formed by a set of carrier frequencies transmitted simultaneously, said device implementing at least two reception paths supplied with data flows, each conveying the same source symbols, 5 each of said paths comprising estimation means, associating, with each source symbol received, an estimated path value and a corresponding path confidence information element

a source symbol being conveyed by a subset of said set of carrier frequencies, characterized in that it comprises means for the combination of said estimated path values delivering

- an adapted estimated value, obtained from said estimated path values in taking account of said path confidence information to weight said estimated path values; and
- an adapted confidence information element, as a function of said path confidence information elements,

15 and weighted-input decoding means, supplied by said adapted estimated values.

2. Reception device according to claim 1, characterized in that said estimation means comprise means for the estimation of the transmission channel, delivering said path confidence information elements.

20 3. Reception device according to any of the claims 1 and 2, characterized in that said adapted estimated value is computed as follows:

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

where:

$\hat{x}_n$  is the estimated value of the symbol received on the path  $i$ ;

25  $cnfd_{i,n}$  is the corresponding path confidence information element; and

$N$  is the number of paths.

4. Reception device according to any of the claims 1 to 3, characterized in that, said adaptive confidence information element is computed as follows:

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

30 where:

$cnfd_{i,n}$  is the confidence information element associated with the path  $i$ ; and

This Page Blank (uspto)

*N* is the number of paths.

5. Reception device according to any of the claims 1 to 4, characterized in that it implements at least two antennas, supplying distinct reception paths.

6. Reception device according to any of the claims 1 to 5, characterized in that each of said reception paths comprises a first module shaping and demodulating the received signal and a second module determining said estimated path values and said corresponding confidence information elements,  
10 said device furthermore comprising a single module supplied by said second modules, and providing especially for the combination delivering said adapted estimated values and a weighted-input decoding supplied by said adapted estimated values.

7. Method for the reception of a multicarrier signal, formed by a set of carrier frequencies transmitted simultaneously, implementing at least two reception paths supplied with data flows, each conveying the same source symbols, each of said paths implementing a step of estimation of the transmission channel associating, with each source symbol received, an estimated path value and a corresponding path confidence information element,  
15 a source symbol being conveyed by a subset of said set of carrier frequencies, characterized in that it comprises:

20 - a combination step delivering:

- an adapted estimated value, obtained from said estimated path values in taking account of said path confidence information to weight said estimated path values ; and

- an adapted confidence information element with each of said adapted estimated values, as a function of said path confidence information elements,  
25

- a step of weighted-input decoding, supplied by said adapted estimated values.

8. Use of a device and/or of the method according to any of the claims 1 to 6 and/or of the method according to claim 7, for the reception of data belonging to at  
30 least one of the following applications:

- the broadcasting of digital television signals;

**This Page Blank (uspto)**

- the broadcasting of audio-digital signals;
- radio telephony;
- the transmission of data signals.

**This Page Blank (uspto)**

**ABSTRACT OF THE DISCLOSURE****METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING AT LEAST TWO RECEPTION PATHS, AND CORRESPONDING USE**

The invention relates to a reception device implementing at least two reception paths supplied with data flows, each conveying the same source symbols, each of said paths comprising estimation means, associating, with each source symbol received, an estimated path value and a corresponding path confidence information element, and comprising means for the combination of said estimated path values into an adapted estimated value, said combination taking account of said path confidence information elements to weight said estimated path values. Said estimation means advantageously comprises means for the estimation of the transmission channel, delivering said path confidence information elements. Said combination means may advantageously associate an adapted c

Single Figure

This Page Blank (uspto)

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 5154.WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FR99/02799	International filing date (day/month/year) 15 November 1999 (15.11.99)	Priority date (day/month/year) 13 November 1998 (13.11.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 1/06		
Applicant FRANCE TELECOM		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

*RECEIVED*  
AUG 21 2001  
Technology Center 2600

Date of submission of the demand 28 April 2000 (28.04.00)	Date of completion of this report 24 January 2001 (24.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

This Page Blank (uspto)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/02799

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- the international application as originally filed

- the description:

pages 1, 3-10, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages 2, filed with the letter of 14 November 2000 (14.11.2000)

- the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages 1-8, filed with the letter of 14 November 2000 (14.11.2000)

- the drawings:

pages 1/1, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

- the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

- the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

- the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- contained in the international application in written form.

- filed together with the international application in computer readable form.

- furnished subsequently to this Authority in written form.

- furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

- The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

- The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4.  The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages \_\_\_\_\_

- the claims, Nos. \_\_\_\_\_

- the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/FR 99/02799**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The invention concerns a diversity reception device (Claim 1) and method (Claim 7) for a multicarrier signal.

## Prior art:

US-A-5 553 102 (=D1) describes a diversity antenna reception device for a QAM modulated monocarrier signal, using the maximum ratio combining technique (MRC) for the signal weighting-summing operation. The signal-to-noise ratio is estimated for each of channels, and used for calculating the signal weighting-summing coefficients that are further used by a combiner circuit.

## Problem:

Such a device has not been optimised for receiving a multi-carrier signal, i.e., for broadband, susceptible to selective fading and for which problems of signal synchronisation before recombining arise.

This Page Blank (uspto)

**Invention:**

The weighted entries decoder is directly supplied by the combining means, which deliver an adapted, estimated, value, obtained from channel estimated values associated with each received source symbol and weighted by confidence information for each symbol received.

Such a device enables the weighting operation to be performed after passing through the tuner and separating the carriers. It is thus possible to work on already demodulated signals, without having to face synchronisation problems.

The features of Claims 1 and 7 are not disclosed in other documents cited in the International Search Report, or by combination thereof. Hence, Claims 1 and 7 fulfil the requirements of PCT Article 33.

Claims 2 to 6 and 8 depend on Claims 1 and 7 and, as such, also meet the PCT requirements of novelty and inventive step.

This Page Blank (uspto)

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 7 : <b>H04L 1/06, H04B 7/08</b>	A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/30290</b>
		(43) Date de publication internationale: 25 mai 2000 (25.05.00)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02799	(81) Etats désignés: AU, CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Date de dépôt international: 15 novembre 1999 (15.11.99)	
(30) Données relatives à la priorité: 98/14438 13 novembre 1998 (13.11.98) FR	Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6, place d'Alleray, F-75015 Paris (FR). TELEDIFFUSION DE FRANCE [FR/FR]; 10, rue d'Oradour-sur-Glane, F-75732 Paris Cedex 15 (FR).	
(72) Inventeurs; et	
(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): LAUNAY, Erwan [FR/FR]; 4, square du Roi Arthur, F-35000 Rennes (FR). SUEUR, Bertrand [FR/FR]; 22, rue du Parc, F-35135 Chantepie (FR).	
(74) Mandataire: VIDON, Patrice; Cabinet Patrice Vidon, Immeuble Germanium, 80, avenue des Buttes de Coësmes, F-35700 Rennes (FR).	

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RECEIVING WITH AT LEAST TWO RECEPTION CHANNELS, AND CORRESPONDING USE

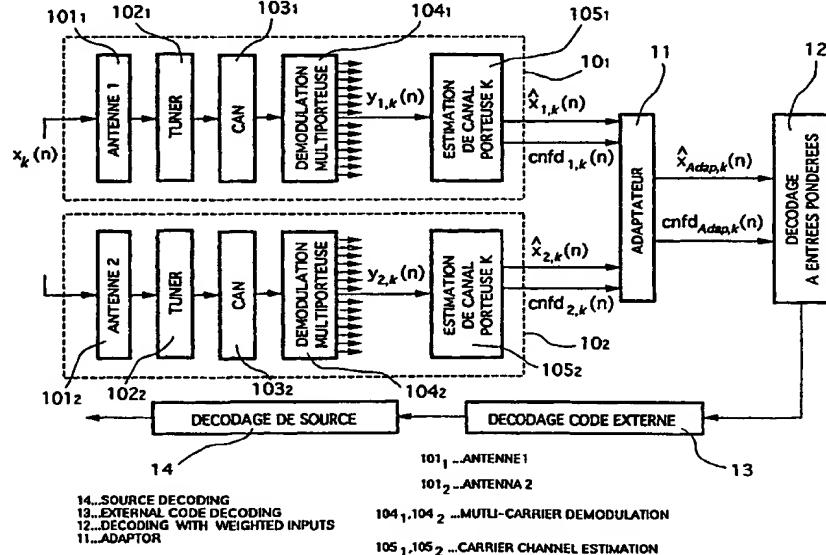
(54) Titre: DISPOSITIF ET PROCEDE DE RECEPTION A AU MOINS DEUX VOIES DE RECEPTION, ET UTILISATION CORRESPONDANTE

(57) Abstract

The invention concerns a reception device using at least two reception channels supplied by data streams each conveying the same source symbol, each of said channels comprising estimating means, associating with each received source symbol an estimated channel value and a corresponding channel confidence information, and comprising means for combining said channel estimated values into an adapted estimated value, said combination taking into account said channel confidence data to weight said channel estimated values. Said estimating means advantageously include transmission channel estimating means, delivering said channel confidence data. Said combination means can advantageously associate with each of said adapted estimated values an adapted confidence information, based on said channel confidence data.

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif de réception mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondant, et comprenant des moyens de combinaison desdites valeurs estimées de voie en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie. Lesdits moyens d'estimation comprennent avantageusement des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie. Lesdits moyens de combinaison peuvent avantageusement associer à chacune desdites valeurs estimées adaptées une information de confiance adaptées, fonction desdites informations de confiance de voie.



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yugoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroon	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		

**Dispositif et procédé de réception à au moins deux voies de réception, et utilisation correspondante.**

Le domaine de l'invention est celui de la réception de signaux numériques, dans des récepteurs mettant en oeuvre au moins deux voies de réception 5 distinctes, c'est-à-dire deux voies alimentées par des flux de données distincts mais acheminant (au moins partiellement) les mêmes symboles source.

Ainsi, l'invention s'applique en particulier aux récepteurs mettant en oeuvre la diversité d'antennes, chaque antenne recevant le même signal émis, mais avec des perturbations éventuellement différentes, les canaux de 10 transmission étant distincts. Plus généralement, l'invention s'applique dans tous les cas où deux flux de données distincts portant les mêmes symboles source sont disponibles (que ces flux soient similaires, ou transmis sur des bandes de fréquences et/ou dans des canaux différents, codés et/ou modulés de façons différentes, ...).

15 Un domaine d'application particulier de l'invention est celui de la diffusion hertzienne de signaux de télévision numérique (par exemple selon la norme en cours de développement DVB-T ou le projet dTTb), notamment à destination de récepteurs mobiles ou portables.

Dans cette situation, on a déjà proposé d'utiliser des techniques de 20 diversité d'antennes. Ces techniques reposent sur la réception simultanée, sur plusieurs antennes, d'un même signal émis. On espère que, comparativement à un récepteur à antenne unique (sans diversité d'antennes), toutes les voies ne subissant pas les mêmes perturbations liées au canal de transmission, on pourra décoder de façon plus satisfaisante le signal obtenu en recombinant les signaux 25 présents sur chaque antenne.

Cette recombinaison est réalisée par « pondération-sommation », c'est à dire en calculant à chaque instant une combinaison linéaire des signaux issus de chaque antenne. Cela peut être réalisé selon plusieurs approches se distinguant par le mode de calcul des pondérations associées.

La technique de combinaison à gain identique (Equal Gain Combining, EGC) somme les signaux en phase, la technique de combinaison par sélection (Selection Combining, SC) sélectionne le signal de plus fort rapport signal à bruit, la technique de combinaison à rapport maximal (Maximum Ratio Combining, MRC) pondère les signaux par le rapport de l'amplitude de leur atténuation et de la puissance du bruit additif que le canal leur fait subir, avant de les sommer en phase.

Il existe également des approches mettant en œuvre un filtrage adaptatif de type gradient (employées aussi en égalisation), mais elles sont réputées complexes à mettre au point et trop lentes à converger pour bon nombre d'applications.

La technique de combinaison à rapport maximal (MRC) maximise (dans l'hypothèse de signaux subissant une atténuation (liée au canal) et un bruit additif (lié aux premiers étages d'amplification) indépendants) le rapport signal à bruit moyen obtenu après recombinaison et conduit à des résultats supérieurs à ceux des techniques d'EGC et de SC. C'est cette technique que l'on préfère généralement employer.

On trouve ainsi dans la littérature de nombreux exemples de systèmes de transmission employant une diversité d'antennes. Selon ces techniques connues la « pondération-sommation » est réalisée avant démodulation voire même avant le tuner (en radio-fréquences (RF)), afin que le récepteur ainsi obtenu ne contienne au total qu'un seul tuner, ce dernier étant un composant coûteux.

Cette approche est relativement bien adaptée au cas de signaux bande étroite (c'est-à-dire subissant sensiblement la même atténuation sur toute leur bande passante). L'emploi de ces techniques sur des signaux large bande peut en revanche se révéler fortement sous-optimal, notamment du fait du risque d'évanouissements ou de perturbations sélectifs, n'affectant qu'une partie de la bande de fréquence concernée.

Par ailleurs, la technique MRC nécessitant une estimation du canal et la mise en phase des signaux, on renonce souvent à l'employer au profit de la

technique SC. Mais, dans tous les cas où un problème de synchronisation du démodulateur lors du basculement d'une voie de réception à l'autre peut se poser.

On connaît également, par le document intitulé intitulé « Antenna Diversity for Digital Video Broadcasting » (J. G. W. Janssen et al. - document dTTb/WP3.2/Philips/24)), un système effectuant une recombinaison par sélection après démodulation multiporteuse (démodulation OFDM). Cette technique s'avère peu efficace en pratique, et son développement n'a pas été poursuivi.

10 L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un dispositif et un procédé de réception exploitant au moins deux voies de réception, par exemple sous la forme d'une diversité d'antennes, qui soient plus efficaces, en 15 termes de qualité de recombinaison, et donc de décodage final, que les techniques connues, notamment pour des signaux large bande.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif et un tel procédé, qui soient simples à mettre en oeuvre, sans nécessiter d'adaptation complexe des structures des récepteurs connus.

20 Notamment, un objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif et un tel procédé, qui exploitent les informations déjà disponibles dans les récepteurs, et qui soient en conformité avec les normes en cours de développement.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints 25 selon l'invention à l'aide d'un dispositif de réception mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante. Selon 30 l'invention, ce dispositif de réception comprend des moyens de combinaison

desdites valeurs estimées de voie en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.

5 Ainsi, selon l'invention, les opérations de « pondération-combinaison » sont effectuées juste avant le décodage à entrées pondérées. Le résultat est optimisé, puisqu'il tient compte des informations de confiance. La technique est simple à mettre en oeuvre, les informations exploitées étant déjà disponibles dans le récepteur.

10 De façon avantageuse, lesdits moyens d'estimation comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.

Il est clair cependant que d'autres types d'informations de confiance peuvent être utilisées.

15 Préférentiellement, lesdits moyens de combinaison associent à chacune desdites valeurs estimées adaptées une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie. Celles-ci alimentent ensuite le décodeur à entrées pondérées.

20 Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

$N$  est le nombre de voies.

25 Dans ce cas, ladite information de confiance adaptée peut avantageusement être calculée de la façon suivante :

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

Les flux de données selon l'invention peuvent être de différents types. Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, au moins un desdits flux de données est transmis à l'aide d'une modulation multi-porteuse.

En effet, comme on le verra par la suite, l'invention est particulièrement 5 bien adaptée à ce type de modulation.

Dans ce cas, lesdits symboles source peuvent être acheminés par un sous-ensemble de l'ensemble des porteuses mises en oeuvre par ladite modulation multi-porteuse.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif met 10 en oeuvre au moins deux antennes (diversité d'antennes), alimentant des voies de réception distinctes.

L'invention est notamment bien adaptée aux dispositifs présentant une structure générale à trois niveaux :

- un premier module assurant la mise en forme et la démodulation 15 du signal reçu, pour chacune desdites voies de réception ;
- un deuxième module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites informations de confiance correspondantes, pour chacune desdites voies de réception ;
- un troisième module unique alimenté par lesdits seconds modules, 20 et assurant notamment la combinaison délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.

L'invention concerne également le procédé de réception mis en oeuvre par le dispositif décrit ci-dessus.

25 Un tel procédé, qui met en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, 30 comprend selon l'invention une étape de combinaison desdites valeurs estimées

de voies délivrées par chacune desdites voies en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.

5 L'invention concerne encore l'utilisation d'un dispositif de et/ou du procédé décrits ci-dessus, notamment pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :

- diffusion de signaux de télévision numérique ;
- diffusion de signaux audio-numériques ;
- radio-téléphonie ;
- 10 - transmission de signaux de données.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et de la figure unique annexée. Cette figure présente un schéma 15 synoptique simplifié d'un récepteur, dans le cas particulier d'une modulation COFDM et d'une diversité à deux antennes (seul le traitement de la porteuse k étant illustré).

20 Comme indiqué précédemment, une caractéristique essentielle de l'invention est l'exploitation des informations destinées à un décodeur à entrées pondérées, présent dans la suite de la chaîne de traitement. On rappelle ci-après rapidement le principe de cette technique.

Soit  $\hat{x}_n$ , une estimation du  $n$ ième symbole à décoder et  $cnfd_n$ , une mesure 25 de confiance dans cette estimation. Par décodage à entrées pondérées, nous désignons tout système de décodage qui à partir d'un ensemble de couples  $\{\hat{x}_n, cnfd_n\}_n$ , décode finalement un ensemble de symboles  $\{\hat{c}_n\}_n$  en cherchant à minimiser :

$$\sum_n cnfd_n \times dist(\hat{c}_n - \hat{x}_n) \quad (1)$$

où  $dist$  est une distance.

30 Un tel décodeur est souvent employé pour le décodage de codes correcteurs d'erreurs et permet par exemple le décodage à décision douces d'un

code convolutif. Il est le plus souvent réalisé sous la forme d'un décodeur de Viterbi (qui permet de réaliser l'optimisation de l'équation (1) avec une complexité réduite).

Une des particularités de l'invention est de réaliser l'opération de « pondération-sommation » des différentes voies juste avant ce décodage à 5 entrées pondérées, donc après le passage dans le tuner, après une éventuelle estimation du canal et surtout après une séparation des porteuses réalisée par une éventuelle démodulation multi-porteuses. Cela présente plusieurs avantages :

10 - cela permet, lors de la recombinaison des signaux provenant des différentes antennes, de travailler sur des signaux déjà démodulés (aucun problème de synchronisation ou de remise en phase des signaux n'apparaît alors) et de profiter des renseignements fournis par une éventuelle estimation de canal ;

15 - lorsqu'une modulation multi-porteuse est utilisée, et même dans le cas de l'émission d'un signal large bande (nécessaire par exemple pour transmettre les haut débits nécessaires à la transmission de signaux de télévision numérique), cela permet de travailler sur des signaux bande étroite.

20 Selon l'invention, la recombinaison est effectuée à l'aide d'un adaptateur placé en entrée du décodeur à entrées pondérées. Cet adaptateur exploite l'information de confiance affectée à chaque estimation délivrée par chaque voie, pour délivrer au décodeur à entrées pondérées une estimation globale optimisée (estimation adaptée), affectée elle-même d'une confiance adaptée.

25 Ainsi, la pondération affecte sélectivement chaque symbole reçu (et non la globalité du signal). Aucune information supplémentaire, par rapport à un récepteur classique, n'est nécessaire.

Comme cela apparaît dans l'exemple décrit ci-dessous, cette approche est bien adaptée aux systèmes multiporteuses, les données portées par chaque

porteuse étant pondérées indépendamment. Il est clair cependant qu'elle peut s'appliquer également aux systèmes monoporteuses.

La figure unique présente un schéma synoptique simplifié d'un récepteur d'une modulation COFDM, mettant en oeuvre une diversité à deux antennes. Il 5 est aisément de généraliser ce principe à plus de deux antennes, et plus généralement à deux ou plusieurs voies, telles que définies plus haut.

Par COFDM on entend notamment, dans ce mode de réalisation, l'association d'un code convolutif (dit code interne), d'un code en bloc (dit externe) et d'une modulation multi-porteuse OFDM. Un exemple d'un tel 10 système est décrit pour la diffusion de télévision numérique hertzienne dans la norme DVB-T (voir par exemple le document ETSI « Digital Video Broadcasting (DVB) ; Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television (DVB-T) », Draft ETS 300744, mars 1997).

On décrit uniquement par la suite, par simplification, le traitement du 15  $n^{\text{ème}}$  symbole émis, porté par la porteuse  $k$ , soit  $x_k(n)$ .

Le récepteur comprend deux voies  $10_1$  et  $10_2$ , comprenant chacune une antenne  $101_1$ ,  $101_2$ , et un tuner  $102_1$ ,  $102_2$ , un convertisseur analogique-numérique CAN  $103_1$ ,  $103_2$ , un module de démodulation multiporteuse  $104_1$ ,  $104_2$  et un module d'estimation  $105_1$ ,  $105_2$ .

20 Ces différents éléments sont connus, et il n'est pas nécessaire de les décrire plus en détail. Le symbole  $x_k(n)$  est reçu par chacune des antennes, et traité indépendamment par chacune des voies  $10_1$  et  $10_2$ . Ainsi, chacun des modules de démodulation  $104_1$ ,  $104_2$  délivre l'information correspondante  $y_{1,k}(n)$  et  $y_{2,k}(n)$ , à partir desquelles les modules d'estimation  $105_1$  et  $105_2$  25 produisent :

- une estimation de voie :  $\hat{x}_{1,k}(n)$  et  $\hat{x}_{2,k}(n)$  ;
- une information de confiance de voie :  $cnfd_{1,k}(n)$  et  $cnfd_{2,k}(n)$ .

En d'autres termes, le signal en sortie de chaque antenne subit toutes les transformations assurées par un récepteur classique, jusqu'au décodage à 30 entrées pondérées (exclu). On obtient alors pour chaque voie  $i$  une estimation

bruitée  $\hat{x}_{i,k}(n)$  des symboles transmis sur le canal, et une valeur de confiance  $cnfd_{i,k}(n)$  dans cette estimation.

On pourra se reporter au document dTTb Module 3 (dTTb/M3/284 « System Specification for the Second dTTb Demonstrator », dTTb Module 3, 5 Version 2.2, février 1996.) et à la norme DVB-T pour avoir un exemple de mode de calcul de ces confiances et estimations ainsi que de la mise en œuvre du décodage à entrées pondérées associé.

Les informations  $\hat{x}_{i,k}(n)$  et  $cnfd_{i,k}(n)$  alimentent un module d'adaptation 11, élément nouveau selon l'invention, qui fournit au décodeur à entrées pondérées 12 une estimation et une confiance adaptée (optimisée). 10

Le décodage fonctionnant de façon synchrone sur chaque voie, une estimation améliorée des symboles transmis sur le canal,  $\hat{x}_{Adap,k}(n)$ , est obtenue en calculant la somme des estimations précédemment obtenues, 15 pondérées par leur confiances respectives. La confiance  $cnfd_{Adap,k}(n)$  associée à cette estimation est égale à la somme des confiances.

L'adaptateur 11 effectue donc les opérations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} cnfd_{Adap,k}(n) &= \sum_i cnfd_{i,k}(n) \\ \hat{x}_{Adap,k}(n) &= \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \times \hat{x}_{i,k}(n) \right) \Big/ \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \right) \end{aligned} \right\} \forall k \text{ porteuse, } \forall n \text{ entier}$$

20 Bien sûr, il ne s'agit que d'un exemple, et d'autres méthodes de pondération peuvent être utilisées. Il est également possible de tenir compte d'autres informations (représentatives par exemple du type de données, d'une spécificité du canal, d'un taux d'erreur, ...) pour optimiser ces opérations.

Ensuite, le décodeur à entrées pondérées 12 assure classiquement le 25 décodage du code interne. Toujours classiquement, le traitement se poursuit par le décodage du code externe 13, puis le décodage source 14.

Dans le cas particulier d'un décodage de Viterbi classique, ne prenant pas en compte l'estimation du canal, le recours à une décision « douce » est équivalent à l'utilisation d'une valeur estimée « dure » du symbole transmis, associée à une mesure de confiance dans cette estimation. Cette confiance est 5 alors, par exemple, fonction de la loi (supposée) du bruit affectant la transmission et de la distance entre la valeur estimée « douce » et la valeur estimée « dure » choisie.

Ainsi, la notion de « valeur estimée de voie » selon l'invention peut être indifféremment douce ou dure. Par ailleurs, l'information de confiance peut 10 être de tout type adéquat, et non exclusivement issue d'une estimation de canal.

Comme déjà mentionné, l'invention s'applique à toutes les situations où plusieurs voies doivent être traitées, et notamment pour le traitement de  $P$  de  $N$  flux de données traités provenant d'un signal transmis par modulation multi-porteuses (distinct ou pas pour chaque flux) et contenant l'information 15 transportée par un sous-ensemble (pas forcément identique pour chaque flux) de l'ensemble des porteuses mises en œuvre dans ce signal.

## REVENDICATIONS

1 - Dispositif de réception d'un signal multiporteuse, formé par un ensemble de fréquences porteuses émises simultanément, ledit dispositif mettant en œuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

10 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de combinaison desdites valeurs estimées de voie délivrant :

- une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et
- 15 une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie,

et des moyens de décodage à entrées pondérées, alimentés par lesdits moyens de combinaison.

20 2 - Dispositif de réception selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens d'estimation comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.

25 3 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

$N$  est le nombre de voies.

4 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite information de confiance adaptée est calculée de la façon suivante :

5

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

5 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux antennes, alimentant des 10 voies de réception distinctes.

6 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chacune desdites voies de réception comprend un premier module assurant la mise en forme et la démodulation du signal reçu et un second module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites 15 informations de confiance correspondantes,

ledit dispositif comprenant en outre un module unique alimenté par lesdits seconds modules, et assurant notamment la combinaison délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.

20 7 - Procédé de réception d'un signal multiporteuse formé par un ensemble de fréquences porteuses émises simultanément mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante,

25 un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

caractérisé en ce qu'il comprend :

30 - une étape de combinaison délivrant :

- une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et

5 - une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie.

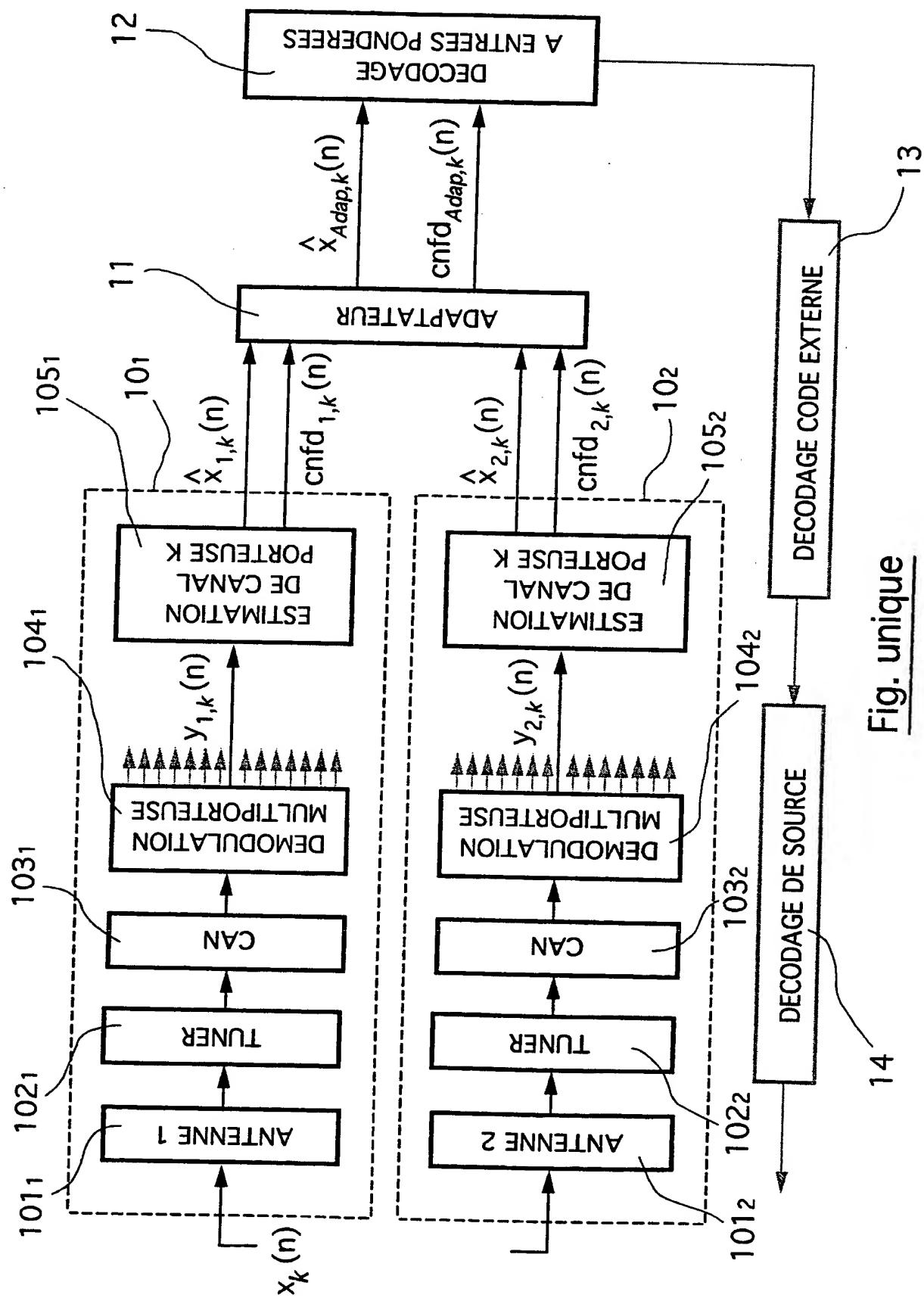
- une étape de décodage à entrées pondérées, alimentée par ladite étape de combinaison.

8 - Utilisation d'un dispositif de réception selon l'une quelconque des 10 revendications 1 à 6 et/ou du procédé selon la revendication 7, pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :

- diffusion de signaux de télévision numérique ;
- diffusion de signaux audio-numériques ;
- radio-téléphonie ;
- 15 - transmission de signaux de données.

This Page Blank (uspto)

1/1



**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02799

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H04L1/06 H04B7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 553 102 A (JASPER STEVEN C ET AL) 3 September 1996 (1996-09-03) abstract column 1, line 64 -column 2, line 59 column 4, line 21 -column 6, line 5 claim 1 figure 2 --- SELAKA BULUMULLA, SALEEM KASSAM, SANTOSH VENKATESH: "An Adaptive Diversity Receiver for OFDM in Fading Channels" ICC'98. 1998 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, no. 3, 7 - 11 June 1998, pages 1325-1329, XP002110961 Atlanta, GA, USA the whole document --- -/--	1-5, 7
A		1, 7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

19 January 2000

27/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gautier, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/FR 99/02799

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90 16118 A (ITALTEL SPA) 27 December 1990 (1990-12-27) abstract page 2, line 31 -page 4, line 16 page 5, line 16 - line 32 claim 1 figure 3 -----	1,2,5,7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02799

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5553102	A 03-09-1996	NONE		
WO 9016118	A 27-12-1990	IT 1230284	B 18-10-1991	
		DE 69005634	D 10-02-1994	
		DE 69005634	T 16-06-1994	
		EP 0477183	A 01-04-1992	
		US 5297168	A 22-03-1994	

This Page Blank (uspto)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document International No  
PCT/FR 99/0279

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H04L1/06 H04B7/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 H04L H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 553 102 A (JASPER STEVEN C ET AL) 3 septembre 1996 (1996-09-03) abrégé colonne 1, ligne 64 -colonne 2, ligne 59 colonne 4, ligne 21 -colonne 6, ligne 5 revendication 1 figure 2 ---	1-5, 7
A	SELAKA BULUMULLA, SALEEM KASSAM, SANTOSH VENKATESH: "An Adaptive Diversity Receiver for OFDM in Fading Channels" ICC'98. 1998 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, no. 3, 7 - 11 juin 1998, pages 1325-1329, XP002110961 Atlanta, GA, USA le document en entier --- -/-	1, 7

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 janvier 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/01/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gautier, L

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document International No  
PCT/FR 99/02799

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 90 16118 A (ITALTEL SPA) 27 décembre 1990 (1990-12-27) abrégé page 2, ligne 31 -page 4, ligne 16 page 5, ligne 16 - ligne 32 revendication 1 figure 3 -----	1, 2, 5, 7
1		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. : Internationale No

PCT/FR 99/02799

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5553102	A 03-09-1996	AUCUN	
WO 9016118	A 27-12-1990	IT 1230284 B DE 69005634 D DE 69005634 T EP 0477183 A US 5297168 A	18-10-1991 10-02-1994 16-06-1994 01-04-1992 22-03-1994

This Page Blank (uspto)

M.H

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 5154.W0	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° PCT/FR 99/ 02799	Date du dépôt international(jour/mois/année) 15/11/1999	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 13/11/1998
Déposant FRANCE TELECOM et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

#### 1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2.  **Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche** (voir le cadre I).

3.  **Il y a absence d'unité de l'invention** (voir le cadre II).

#### 4. En ce qui concerne le **titre**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

#### 5. En ce qui concerne l'**abrégé**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

#### 6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

suggérée par le déposant.

parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1 \_\_\_\_\_

Aucune des figures  
n'est à publier.

This Page Blank (uspto)

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 26 JAN 2001

WIPO PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 5154.WO	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/02799	Date du dépôt international (jour/mois/année) 15/11/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 13/11/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H04L1/06		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 4 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorité</li> <li>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</li> </ul>		

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 28/04/2000	Date d'achèvement du présent rapport 24.01.01
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international: Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Cretaine, P N° de téléphone +49 89 2399 8828



This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initiallement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

**Description, pages:**

1,3-10	version initiale		
2	reçue(s) le	21/11/2000 avec la lettre du	14/11/2000

**Revendications, N°:**

1-8	reçue(s) le	21/11/2000 avec la lettre du	14/11/2000
-----	-------------	------------------------------	------------

**Dessins, feuilles:**

1/1	version initiale
-----	------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

This Page Blank (uspto)

# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

#### 4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, n°s :
- des dessins, feuilles :

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

## 6. Observations complémentaires. le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

## 1. Déclaration

Activité inventive Oui : Revendications 1-8  
Non : Revendications

Possibilité d'application industrielle Oui : Revendications 1-8  
Non : Revendications

## 2. Citations et explications voir feuille séparée

This Page Blank (uspto)

**Concernant le point V**

**Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

L'invention concerne un dispositif (revendication 1) et un procédé (revendication 7) de réception en diversité d'un signal multiporteur.

Etat de la technique:

US-A- 5 553 102 (= D1) décrit un dispositif de réception en diversité d'antennes d'un signal monoporteur modulé QAM, utilisant la technique de combinaison à rapport maximal (MRC) pour l'opération de pondération-sommation des signaux. Le rapport signal à bruit est estimé pour chacune des voies et est utilisé pour calculer les coefficients de pondération-sommation des signaux utilisés par un circuit combineur.

Problème:

Un tel dispositif n'a pas été optimisé pour la réception d'un signal multiporteur, donc à bande large, susceptible d'évanouissement sélectifs, et pour lequel des problèmes de synchronisation des signaux avant recombinaison se posent.

Invention:

Le décodeur à entrées pondérées est directement alimenté par les moyens de combinaison, lesquels délivrent une valeur estimée adaptée, obtenue à partir de valeurs estimées de voie associées à chaque symbole source reçu pondérées par les informations de confiance associées à chaque symbole reçu.

Un tel dispositif permet de réaliser l'opération de pondération après le passage dans le tuner et après une séparation des porteurs. Ceci permet de travailler sur des signaux déjà démodulés, sans rencontrer de problème de synchronisation.

Les caractéristiques des revendications 1 et 7 ne sont pas divulguées par les autres documents cités dans le rapport de recherche international ou par une combinaison

This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN**

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

**PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE**

---

d'entre eux. Les revendications 1 et 7 remplissent donc les conditions de l'article 33 PCT.

Les revendications 2 à 6 et 8 dépendent des revendications 1 et 7 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

**This Page Blank (uspto)**

La technique de combinaison à gain identique (Equal Gain Combining, EGC) somme les signaux en phase, la technique de combinaison par sélection (Selection Combining, SC) sélectionne le signal de plus fort rapport signal à bruit, la technique de combinaison à rapport maximal (Maximum Ratio Combining, MRC) pondère les signaux par le rapport de l'amplitude de leur atténuation et de la puissance du bruit additif que le canal leur fait subir, avant de les sommer en phase.

Il existe également des approches mettant en œuvre un filtrage adaptatif de type gradient (employées aussi en égalisation), mais elles sont réputées complexes à mettre au point et trop lentes à converger pour bon nombre d'applications.

La technique de combinaison à rapport maximal (MRC) maximise (dans l'hypothèse de signaux subissant une atténuation (liée au canal) et un bruit additif (lié aux premiers étages d'amplification) indépendants) le rapport signal à bruit moyen obtenu après recombinaison et conduit à des résultats supérieurs à ceux des techniques d'EGC et de SC. C'est cette technique que l'on préfère généralement employer.

On trouve ainsi dans la littérature de nombreux exemples de systèmes de transmission employant une diversité d'antennes. Selon ces techniques connues la « pondération-sommation » est réalisée avant démodulation voire même avant le tuner (en radio-fréquences (RF)), afin que le récepteur ainsi obtenu ne contienne au total qu'un seul tuner, ce dernier étant un composant coûteux.

Cette approche est relativement bien adaptée au cas de signaux bande étroite (c'est-à-dire subissant sensiblement la même atténuation sur toute leur bande passante). L'emploi de ces techniques sur des signaux large bande peut en revanche se révéler fortement sous-optimal, notamment du fait du risque d'évanouissements ou de perturbations sélectifs, n'affectant qu'une partie de la bande de fréquence concernée.

Par ailleurs, la technique MRC nécessitant une estimation du canal et la mise en phase des signaux, on renonce souvent à l'employer au profit de la < Ainsi, le document US-5,533,102 en décrit la mise en œuvre, dans le cadre d'un signal monopolarisé. Selon cette technique, la combinaison MRC délivre des décisions binaires. >

This Page Blank (uspto)

## REVENDICATIONS

1 - Dispositif de réception d'un signal multiporteuse, formé par un ensemble de fréquences porteuses, ledit dispositif mettant en œuvre au moins deux voies de réception (10<sub>1</sub>,10<sub>2</sub>) alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation (105<sub>1</sub>,105<sub>2</sub>), associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

10 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de combinaison (11) desdites valeurs estimées de voie délivrant :

- une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et
- une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie,

15 et des moyens de décodage (12) à entrées pondérées, alimentés par lesdits moyens de combinaison.

20 2 - Dispositif de réception, selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens d'estimation (105<sub>1</sub>,105<sub>2</sub>) comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.

25 3 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

**This Page Blank (uspto)**

$N$  est le nombre de voies.

4 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite information de confiance adaptée est calculée de la façon suivante :

$$5 \quad cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

5 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux antennes (101<sub>1</sub>, 101<sub>2</sub>), alimentant des voies de réception distinctes.

10 6 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chacune desdites voies de réception comprend un premier module assurant la mise en forme et la démodulation du signal reçu et un second module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites 15 informations de confiance correspondantes,

ledit dispositif comprenant en outre un module unique alimenté par lesdits seconds modules, et assurant notamment la combinaison (11) délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées (12) alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.

20 7 - Procédé de réception d'un signal multiporteuse formé par un ensemble de fréquences porteuses mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante,

25 un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape de combinaison délivrant :

This Page Blank (uspto)

- une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et

5

- une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie.
- une étape de décodage à entrées pondérées, alimentée par ladite étape de combinaison.

8 - Utilisation d'un dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et/ou du procédé selon la revendication 7, pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :

- diffusion de signaux de télévision numérique ;
- diffusion de signaux audio-numériques ;
- radio-téléphonie ;
- 15 - transmission de signaux de données.

This Page Blank (uspto)

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGEÉE DE  
L'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

29 JAN. 2001

Destinataire:

VIDON, PATRICE  
Cabinet Patrice VIDON  
Immeuble Germanium  
80 Avenue des Buttes de Coësmes  
35700 Rennes  
FRANCE

**COPIE**

PCT

## NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL (règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition  
(jour/mois/année)

24.01.01

Référence du dossier du déposant ou du mandataire

5154.WO

### NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No.  
PCT/FR99/02799

Date du dépôt international (jour/mois/année)  
15/11/1999

Date de priorité (jour/mois/année)  
13/11/1998

Déposant

FRANCE TELECOM et al.

- Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
- Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
- Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

#### 4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international

Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 eprmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Ahrens, R

Tél. +49 89 2399-8136



This Page Blank (uspto)

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 5154.WO	<b>POUR SUITE A DONNER</b>	voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)
Demande internationale n° PCT/FR99/02799	Date du dépôt international (jour/mois/année) 15/11/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 13/11/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H04L1/06		
Déposant FRANCE TELECOM et al.		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 4 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorité</li> <li>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</li> </ul>		

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 28/04/2000	Date d'achèvement du présent rapport 24. 01. 01
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international: Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Cretaine, P N° de téléphone +49 89 2399 8828



**This Page Blank (uspto)**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

**Description, pages:**

1,3-10	version initiale		
2	reçue(s) le	21/11/2000 avec la lettre du	14/11/2000

**Revendications, N°:**

1-8	reçue(s) le	21/11/2000 avec la lettre du	14/11/2000
-----	-------------	------------------------------	------------

**Dessins, feuilles:**

1/1	version initiale
-----	------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

**This Page Blank (uspto)**

# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

#### 4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, n°s :
- des dessins, feuilles :

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

## 6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

## 1. Déclaration

Activité inventive Oui : Revendications 1-8  
Non : Revendications

Possibilité d'application industrielle Oui : Revendications 1-8  
Non : Revendications

## 2. Citations et explications voir feuille séparée

This Page Blank (uspto)

**Concernant le point V**

**Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

L'invention concerne un dispositif (revendication 1) et un procédé (revendication 7) de réception en diversité d'un signal multiporteuse.

**Etat de la technique:**

US-A-5 553 102 (= D1) décrit un dispositif de réception en diversité d'antennes d'un signal monoporteuse modulé QAM, utilisant la technique de combinaison à rapport maximal (MRC) pour l'opération de pondération-sommation des signaux. Le rapport signal à bruit est estimé pour chacune des voies et est utilisé pour calculer les coefficients de pondération-sommation des signaux utilisés par un circuit combineur.

**Problème:**

Un tel dispositif n'a pas été optimisé pour la réception d'un signal multiporteuse, donc à bande large, susceptible d'évanouissement sélectifs, et pour lequel des problèmes de synchronisation des signaux avant recombinaison se posent.

**Invention:**

Le décodeur à entrées pondérées est directement alimenté par les moyens de combinaison, lesquels délivrent une valeur estimée adaptée, obtenue à partir de valeurs estimées de voie associées à chaque symbole source reçu pondérées par les informations de confiance associées à chaque symbole reçu.

Un tel dispositif permet de réaliser l'opération de pondération après le passage dans le tuner et après une séparation des porteuses. Ceci permet de travailler sur des signaux déjà démodulés, sans rencontrer de problème de synchronisation.

Les caractéristiques des revendications 1 et 7 ne sont pas divulguées par les autres documents cités dans le rapport de recherche international ou par une combinaison

This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN**

Demande internationale n° PCT/FR99/02799

**PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE**

---

d'entre eux. Les revendications 1 et 7 remplissent donc les conditions de l'article 33 PCT.

Les revendications 2 à 6 et 8 dépendent des revendications 1 et 7 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

**This Page Blank (uspto)**

La technique de combinaison à gain identique (Equal Gain Combining, EGC) somme les signaux en phase, la technique de combinaison par sélection (Selection Combining, SC) sélectionne le signal de plus fort rapport signal à bruit, la technique de combinaison à rapport maximal (Maximum Ratio Combining, MRC) pondère les signaux par le rapport de l'amplitude de leur atténuation et de la puissance du bruit additif que le canal leur fait subir, avant de les sommer en phase.

Il existe également des approches mettant en œuvre un filtrage adaptatif de type gradient (employées aussi en égalisation), mais elles sont réputées 10 complexes à mettre au point et trop lentes à converger pour bon nombre d'applications.

La technique de combinaison à rapport maximal (MRC) maximise (dans l'hypothèse de signaux subissant une atténuation (liée au canal) et un bruit additif (lié aux premiers étages d'amplification) indépendants) le rapport signal à bruit moyen obtenu après recombinaison et conduit à des résultats supérieurs à ceux des techniques d'EGC et de SC. C'est cette technique que l'on préfère généralement employer.

On trouve ainsi dans la littérature de nombreux exemples de systèmes de transmission employant une diversité d'antennes. Selon ces techniques connues 20 la « pondération-sommation » est réalisée avant démodulation voire même avant le tuner (en radio-fréquences (RF)), afin que le récepteur ainsi obtenu ne contienne au total qu'un seul tuner, ce dernier étant un composant coûteux.

Cette approche est relativement bien adaptée au cas de signaux bande étroite (c'est-à-dire subissant sensiblement la même atténuation sur toute leur 25 bande passante). L'emploi de ces techniques sur des signaux large bande peut en revanche se révéler fortement sous-optimal, notamment du fait du risque d'évanouissements ou de perturbations sélectifs, n'affectant qu'une partie de la bande de fréquence concernée.

Par ailleurs, la technique MRC nécessitant une estimation du canal et la 30 mise en phase des signaux, on renonce souvent à l'employer au profit de la < Ainsi, le document US - 5,533,102 en décrit la mise en œuvre, dans le cadre d'un signal monopolarisé. Selon cette technique, la combinaison MRC délivre des décisions binaires. >

This Page Blank (uspto)

## REVENDICATIONS

1 - Dispositif de réception d'un signal multiporteuse, formé par un ensemble de fréquences porteuses, ledit dispositif mettant en œuvre au moins deux voies de réception (10<sub>1</sub>,10<sub>2</sub>) alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation (105<sub>1</sub>,105<sub>2</sub>), associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

5 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de combinaison (11) desdites valeurs estimées de voie délivrant :

10 - une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et

15 - une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie,

et des moyens de décodage (12) à entrées pondérées, alimentés par lesdits moyens de combinaison.

20 2 - Dispositif de réception, selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens d'estimation (105<sub>1</sub>,105<sub>2</sub>) comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.

25 3 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

This Page Blank (uspto)

$N$  est le nombre de voies.

4 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite information de confiance adaptée est calculée de la façon suivante :

$$5 \quad cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

5 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux antennes (101<sub>1</sub>, 101<sub>2</sub>), 10 alimentant des voies de réception distinctes.

6 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chacune desdites voies de réception comprend un premier module assurant la mise en forme et la démodulation du signal reçu et un second module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites 15 informations de confiance correspondantes,

ledit dispositif comprenant en outre un module unique alimenté par lesdits seconds modules, et assurant notamment la combinaison (11) délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées (12) alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.

20 7 - Procédé de réception d'un signal multiporteuse formé par un ensemble de fréquences porteuses mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante,

25 un symbole source étant acheminé par un sous-ensemble dudit ensemble de fréquences porteuses,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape de combinaison délivrant :

**This Page Blank (uspto)**

- une valeur estimée adaptée, obtenue à partir desdites valeurs estimées de voie, en tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie ; et
- 5 - une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie.
- une étape de décodage à entrées pondérées, alimentée par ladite étape de combinaison.
- 8 - Utilisation d'un dispositif de réception selon l'une quelconque des 10 revendications 1 à 5 et/ou du procédé selon la revendication 7, pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :
  - diffusion de signaux de télévision numérique ;
  - diffusion de signaux audio-numériques ;
  - radio-téléphonie ;
  - 15 - transmission de signaux de données.

**This Page Blank (uspto)**

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGEÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

31 JAN. 2000

PCT

## NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE OU DE LA DECLARATION

(règle 44.1 du PCT)

Destinataire  
**Cabinet Patrice VIDON**  
 A l'att. de VIDON, PATRICE  
 Immeuble Germanium  
 80 Avenue des Buttes de Coësmes  
 F-35700 Rennes  
 FRANCE

**COPIE**

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
**5154.WO (B)**

Date d'expédition  
 (jour/mois/année)

**27/01/2000**

**POUR SUITE A DONNER**

voir les paragraphes 1 et 4 ci-après

Demande internationale n°  
**PCT/FR 99/ 02799**

Date du dépôt international  
 (jour/mois/année)

**15/11/1999**

Déposant

**FRANCE TELECOM et al.**

1.  Il est notifié au déposant que le rapport de recherche internationale a été établi et lui est transmis ci-joint.

Dépôt de modifications et d'une déclaration selon l'article 19 :

Le déposant peut, s'il le souhaite, modifier les revendications de la demande internationale (voir la règle 46):

Quand? Le délai dans lequel les modifications doivent être déposées est de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ; pour plus de précisions, voir cependant les notes figurant sur la feuille d'accompagnement.

Où? Directement auprès du Bureau International de l'OMPI  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Genève 20, Suisse  
 n° de télécopieur: (41-22)740.14.35

Pour des instructions plus détaillées, voir les notes sur la feuille d'accompagnement.

2.  Il est notifié au déposant qu'il ne sera pas établi de rapport de recherche internationale et la déclaration à cet effet, prévue à l'article 17.2(a), est transmise ci-joint.

3.  En ce qui concerne la réserve, pouvant être formulée, conformément à la règle 40.2, à l'égard du paiement d'une ou de plusieurs taxes additionnelles, il est notifié au déposant que

la réserve ainsi que la décision y relative ont été transmises au Bureau International en même temps que la requête du déposant tendant à ce que le texte de la réserve et celui de la décision en question soient notifiés aux offices désignés.

la réserve n'a encore fait l'objet d'aucune décision; dès qu'une décision aura été prise, le déposant en sera avisé.

4. Mesure(s) consécutive(s) : il est rappelé au déposant ce qui suit:

Peu après l'expiration d'un délai de 18 mois à compter de la date de priorité, la demande internationale sera publiée par le Bureau International. Si le déposant souhaite éviter ou différer la publication, il doit faire parvenir au Bureau International une déclaration de retrait de la demande internationale, ou de la revendication de priorité, conformément aux règles 90bis.1 et 90bis.3, respectivement, avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale.

Dans un délai de 19 mois à compter de la date de priorité, le déposant doit présenter la demande d'examen préliminaire international s'il souhaite que l'ouverture de la phase nationale soit reportée à 30 mois à compter de la date de priorité (ou même au-delà dans certains offices).

Dans un délai de 20 mois à compter de la date de priorité, le déposant doit accomplir les démarches prescrites pour l'ouverture de la phase nationale auprès de tous les offices désignés qui n'ont pas été élus dans la demande d'examen préliminaire international ou dans une élection ultérieure avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou qui ne pouvaient pas être élus parce qu'ils ne sont pas liés par le chapitre II.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale



Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL-2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

**L11iane Van Velzen-Peron**

This Page Blank (uspto)

Les présentes notes sont destinées à donner les instructions essentielles concernant le dépôt de modifications selon l'article 19. Les notes sont fondées sur les exigences du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), du règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT. En cas de divergence entre les présentes notes et ces exigences, ce sont ces dernières qui priment. Pour de plus amples renseignements, on peut aussi consulter le Guide du déposant du PCT, qui est une publication de l'OMPI.

Dans les présentes notes, les termes "article", "règle" et "instruction" renvoient aux dispositions du traité, de son règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT, respectivement.

## INSTRUCTIONS CONCERNANT LES MODIFICATIONS SELON L'ARTICLE 19

Après réception du rapport de recherche internationale, le déposant a la possibilité de modifier une fois les revendications de la demande internationale. On notera cependant que, comme toutes les parties de la demande internationale (revendications, description et dessins) peuvent être modifiées au cours de la procédure d'examen préliminaire international, il n'est généralement pas nécessaire de déposer de modifications des revendications selon l'article 19 sauf, par exemple, au cas où le déposant souhaite que ces dernières soient publiées aux fins d'une protection provisoire ou a une autre raison de modifier les revendications avant la publication internationale. En outre, il convient de rappeler que l'obtention d'une protection provisoire n'est possible que dans certains Etats.

### Quelles parties de la demande internationale peuvent être modifiées?

Selon l'article 19, les revendications exclusivement.

Durant la phase internationale, les revendications peuvent aussi être modifiées (ou modifiées à nouveau) selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international. La description et les dessins ne peuvent être modifiés que selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international.

Lors de l'ouverture de la phase nationale, toutes les parties de la demande internationale peuvent être modifiées selon l'article 28 ou, le cas échéant, selon l'article 41.

**Quand?** Dans un délai de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ou de 16 mois à compter de la date de priorité, selon l'échéance la plus tardive. Il convient cependant de noter que les modifications seront réputées avoir été reçues en temps voulu si elles parviennent au Bureau international après l'expiration du délai applicable mais avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale (règle 46.1).

### Où ne pas déposer les modifications?

Les modifications ne peuvent être déposées qu'auprès du Bureau international; elles ne peuvent être déposées ni auprès de l'office récepteur ni auprès de l'administration chargée de la recherche internationale (règle 46.2).

Lorsqu'une demande d'examen préliminaire international a été/est déposée, voir plus loin.

**Comment?** Soit en supprimant entièrement une ou plusieurs revendications, soit en ajoutant une ou plusieurs revendications nouvelles ou encore en modifiant le texte d'une ou de plusieurs des revendications telles que déposées.

Une feuille de remplacement doit être remise pour chaque feuille des revendications qui, en raison d'une ou de plusieurs modifications, diffère de la feuille initialement déposée.

Toutes les revendications figurant sur une feuille de remplacement doivent être numérotées en chiffres arabes. Si une revendication est supprimée, il n'est pas obligatoire de renumeroter les autres revendications. Chaque fois que des revendications sont renumerotées, elles doivent l'être de façon continue (instruction 205.b)).

Les modifications doivent être effectuées dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

### Quels documents doivent/peuvent accompagner les modifications?

#### Lettre (instruction 205.b)):

Les modifications doivent être accompagnées d'une lettre.

La lettre ne sera pas publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées. Elle ne doit pas être confondue avec la "déclaration selon l'article 19.1)" (voir plus loin sous "Déclaration selon l'article 19.1)").

La lettre doit être rédigée en anglais ou en français, au choix du déposant. Cependant, si la langue de la demande internationale est l'anglais, la lettre doit être rédigée en anglais; si la langue de la demande internationale est le français, la lettre doit être rédigée en français.

**This Page Blank (uspto)**

## NOTE RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220 (suite)

La lettre doit indiquer les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées. Elle doit indiquer en particulier, pour chaque revendication figurant dans la demande internationale (étant entendu que des indications identiques concernant plusieurs revendications peuvent être groupées), si

- i) la revendication n'est pas modifiée;
- ii) la revendication est supprimée;
- iii) la revendication est nouvelle;
- iv) la revendication remplace une ou plusieurs revendications telles que déposées;
- v) la revendication est le résultat de la division d'une revendication telle que déposée.

**Les exemples suivants illustrent la manière dont les modifications doivent être expliquées dans la lettre d'accompagnement:**

1. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 48 et qu'à la suite d'une modification de certaines revendications il s'élève à 51]:  
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées portant les mêmes numéros; revendications 30, 33 et 36 pas modifiées; nouvelles revendications 49 à 51 ajoutées."
2. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 15 et qu'à la suite d'une modification de toutes les revendications il s'élève à 11]:  
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées 1 à 11."
3. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 14 et que les modifications consistent à supprimer certaines revendications et à en ajouter de nouvelles]:  
"Revendications 1 à 6 et 14 pas modifiées; revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées." ou  
"Revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées; toutes les autres revendications pas modifiées."
4. [Lorsque plusieurs sortes de modifications sont faites]:  
"Revendications 1-10 pas modifiées; revendications 11 à 13, 18 et 19 supprimées; revendications 14, 15 et 16 remplacées par la revendication modifiée 14; revendication 17 divisée en revendications modifiées 15, 16 et 17; nouvelles revendications 20 et 21 ajoutées."

### **"Déclaration selon l'article 19.1)" (Règle 46.4)**

Les modifications peuvent être accompagnées d'une déclaration expliquant les modifications et précisant l'incidence que ces dernières peuvent avoir sur la description et sur les dessins (qui ne peuvent pas être modifiés selon l'article 19.1)).

La déclaration sera publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées.

Elle doit être rédigée dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

Elle doit être succincte (ne pas dépasser 500 mots si elle est établie ou traduite en anglais).

Elle ne doit pas être confondue avec la lettre expliquant les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées, et ne la remplace pas. Elle doit figurer sur une feuille distincte et doit être munie d'un titre permettant de l'identifier comme telle, constitué de préférence des mots "Déclaration selon l'article 19.1)"

Elle ne doit contenir aucun commentaire dénigrant relatif au rapport de recherche internationale ou à la pertinence des citations que ce dernier contient. Elle ne peut se référer à des citations se rapportant à une revendication donnée et contenues dans le rapport de recherche internationale qu'en relation avec une modification de cette revendication.

### **Conséquence du fait qu'une demande d'examen préliminaire international ait déjà été présentée**

Si, au moment du dépôt de modifications effectuées en vertu de l'article 19, une demande d'examen préliminaire international a déjà été présentée, le déposant doit de préférence, lors du dépôt des modifications auprès du Bureau international, déposer également une copie de ces modifications auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 62.2a), première phrase).

### **Conséquence au regard de la traduction de la demande internationale lors de l'ouverture de la phase nationale**

L'attention du déposant est appelée sur le fait qu'il peut avoir à remettre aux offices désignés ou élus, lors de l'ouverture de la phase nationale, une traduction des revendications telles que modifiées en vertu de l'article 19 au lieu de la traduction des revendications telles que déposées ou en plus de celle-ci.

Pour plus de précisions sur les exigences de chaque office désigné ou élu, voir le volume II du Guide du déposant du PCT.

**This Page Blank (uspto)**